

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

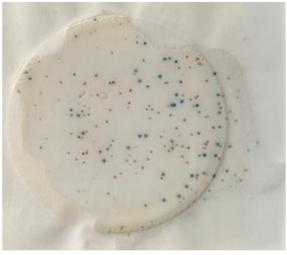
普高組 成果報告表單

題目名稱： 食物忘了放冰箱!! 肉品和飲用水的細菌滋生
一、摘要
本實驗分成兩部分；肉品和飲用水。肉品分成 2 組(冰箱組和室溫組)並觀察每組在 2 天之內的細菌生長程度，肉品做充分處理後滴 1 毫升稀釋液至快檢片中培養並觀察培養之結果，實驗結果顯示肉品放在冰箱 2 天就不能吃了，如果是放在室溫下則是 1 天就建議不要吃了。飲用水分成 4 組(有喝過、沒喝過分別有冰箱組和室溫組)並觀察每組在 24 小時之內的細菌生長情況，同樣滴 1 毫升稀釋液至快檢片中，培養 48 小時觀察培養結果，實驗結果顯示放在室溫下且飲用過的水大約 16 個小時就不能喝了，而其他組經過 24 小時都還可以喝。實驗分別使用 3M 的 RAC 快檢片和 AC 快檢片。
二、探究題目與動機
在一次出去買晚餐回家吃時，買到了可能使用放了很多的鹹酥雞，造成我一星期內腹痛如絞，甚至到壢新醫院吊了點滴。於是我就在想，這個鹹酥雞已經經過高溫烹調了，卻還是有細菌，那應該就是跟肉品存放時間和存放環境有關。於是設計了本次實驗，以溫度為操作變因，來檢驗肉品及飲水中的微生物滋生情況，進而知道該食物還能不能食用。
三、探究目的與假設
眾所周知，食物暴露於室溫下會腐敗，但放在冰箱卻會延緩腐敗的速度，由此可得知，溫度可以有效延緩細菌滋生。但放冰箱的食物就不會隨著時間腐壞了嗎?為了能準確得知細菌滋生程度，運用了 3M 快檢片來協助本次實驗。 探究目的: 1.觀測處於不同溫度下肉品表面的細菌滋生程度 2.飲用水在喝過與否和不同溫度下細菌生長的情況比較
四、探究方法與驗證步驟
我們的實驗分為兩大部分；取樣肉品表面的細菌和飲用水滋生的細菌。但因實驗室和家中無法完全滅菌，所以我們在實驗的每一步驟後均以 75%酒精充分消毒器材及操作環境。 【第一部分】、肉品： 實驗器材：手套、75%酒精、3M Petrifilm 快檢片(RAC，莆崧實業有限公司)、肉片(2 片)、刀具、量筒、滴管、卡式瓦斯爐、鍋具、砧板、夾鏈袋、生理食鹽水(未添加抑菌劑)、溫度計、鑷子、標籤紙 實驗步驟： 1. 先把肉片煮熟後切成 5 個等表面積的肉塊(4.4cm ²)，2 塊放冰箱，2 塊放室溫。並均以夾鏈袋密封(模擬現實中用保鮮膜包起來的環境)

2. 取一個肉塊(表面積 6.4cm^2 、 0.6g)加入水至 60g 送入超音波震盪機震盪 30 秒，使其表面的細菌掉落進袋中的水樣，此水樣定為稀釋 100 倍，後續依細菌密度再進行適當稀釋
3. 將步驟 2 的水樣配置完溶液後，以量筒量 1 毫升滴至快檢片，做 3 重複
4. 將快檢片送入恆溫箱，溫度設定 35 度並培養 24 小時
5. 將 1 塊放置在室溫($19\sim 20^\circ\text{C}$)的肉塊放置一天後重複步驟 2~4；另 1 塊放置在室溫($19\sim 20^\circ\text{C}$)的肉塊放置二天後重複步驟 2~4
6. 將 1 塊放置在冰箱(5°C)的肉塊放置一天後重複步驟 2~4；另 1 塊放置在冰箱(5°C)的肉塊放置二天後重複步驟 2~4

實驗結果：

第一天(剛煮好、稀釋 100 倍)

		
菌落數：221	菌落數：161	菌落數：202

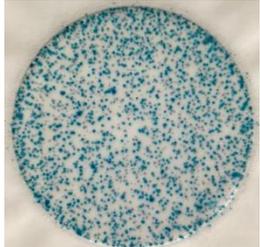
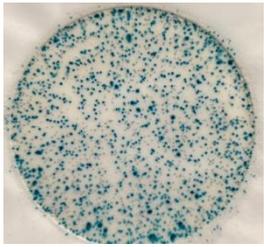
平均菌落數：4424 個菌落/ cm^2

第二天(放置一天) 冰箱組(稀釋 1000 倍)

		
菌落數：2	菌落數：6	菌落數：2

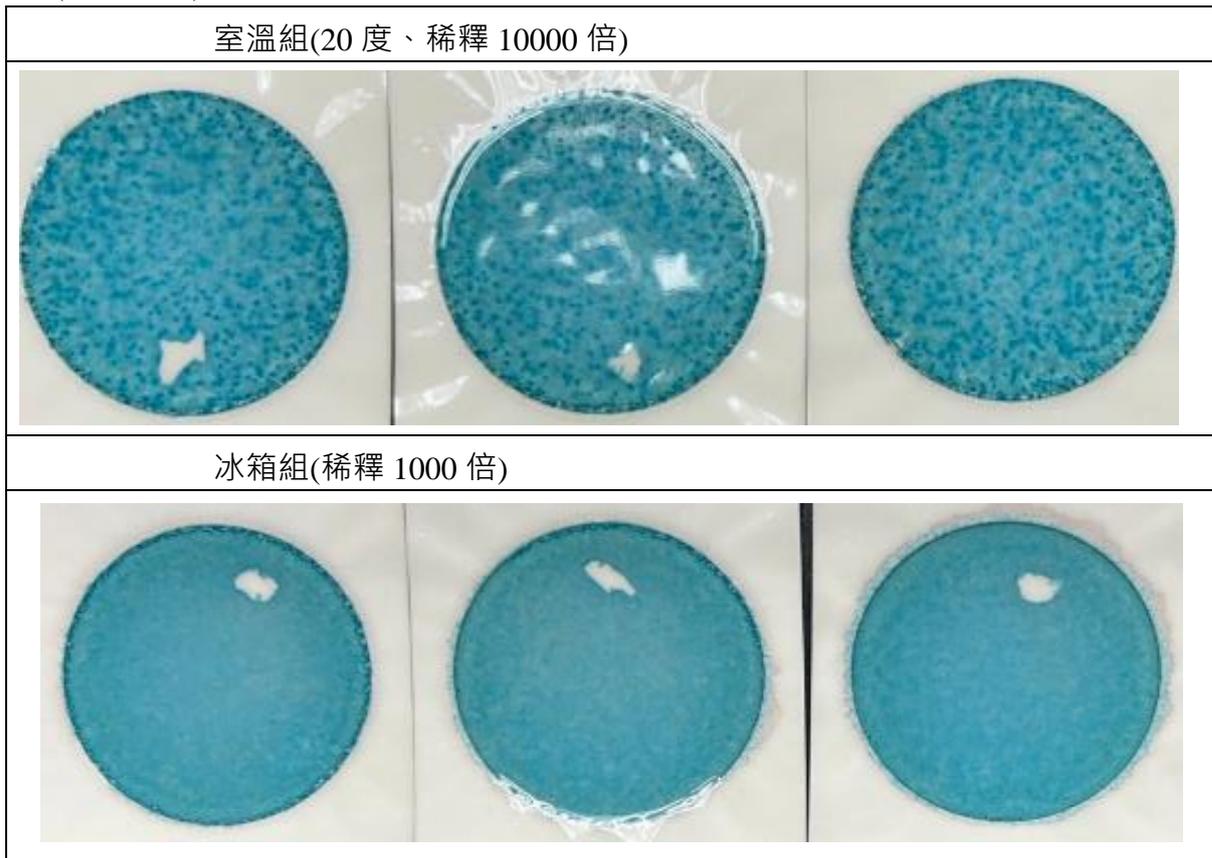
總生菌數：681 個菌落/ cm^2

室溫組(20°C 、稀釋 1000 倍)：

		
菌落數：約 2002	菌落數：約 2280	菌落數：約 1948

總生菌數為 324531 個菌落/ cm^2

第三天(放置兩天)

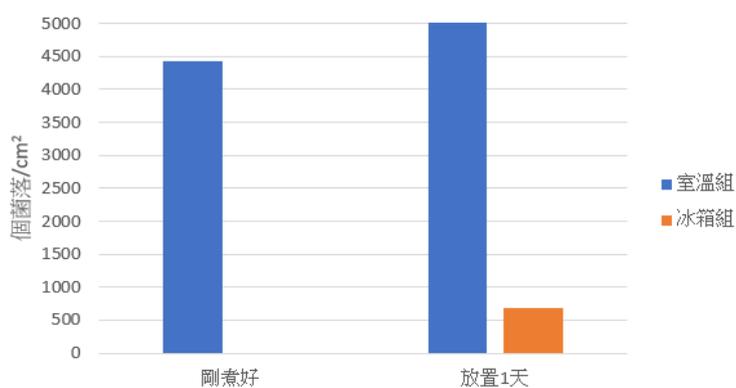


實驗結果：由放置二天的實驗結果可得知，不論是室溫組或是冰箱組，菌落數都為多不可計(TNTC)。超過可食用的生菌數限制 3×10^7 (參考資料：註 2)。

肉品實驗的結果可得知：若為不添加防腐劑且不需額外加熱的食物，放在冰箱大約 2 天不能吃。室溫下則是 1 天就建議不要吃。

	室溫組	冰箱組
剛煮好	4424 個菌落/cm ²	
放置 1 天	324531 個菌落/cm ²	681 個菌落/cm ²
放置 2 天	多不可計	多不可計

圖一:不同溫度對肉品表面細菌數的影響



圖一：室溫組放置一天的菌落數遠超過其他組別，實際數值以表格為主。(因第三天的實驗

結果均為多不可計，故不列入圖表。放置一天的細菌比原本剛煮好的細菌少，可能是低溫環境造成細菌死亡。)

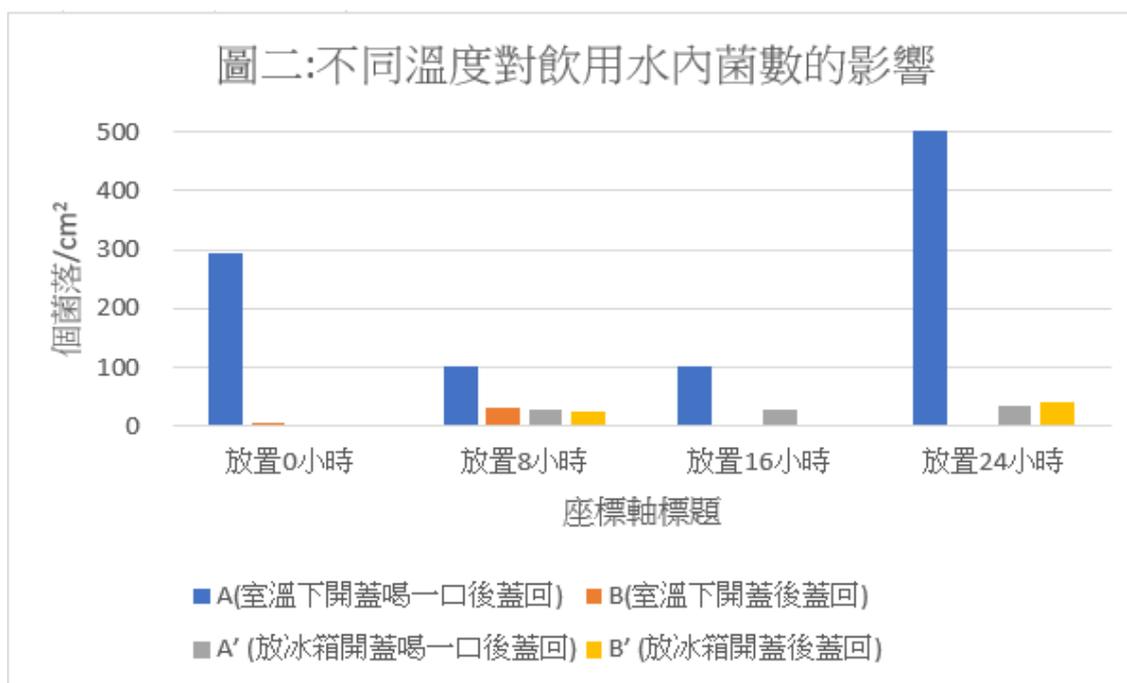
飲用水的實驗分四組：室溫下開蓋喝一口後蓋回(代號為 A)、室溫下開蓋後蓋回(代號為 B)、放冰箱開蓋喝一口後蓋回(代號為 A')、放冰箱開蓋後蓋回(代號為 B')。(飲用水是使用 3M Petrifilm 快檢片 AC，莆崧實業有限公司，須培養 48 小時)

每 8 小時檢測一次微生物生長情形，持續 24 小時。

實驗結果：

飲用水實驗結果：經我們上網查資料得知飲用水的生菌數限制為 100 個菌落/ml(參考資料：註 3)。室溫下，如果有喝過的水約 16 個小時就不能喝了。其他組放了 24 小時都還可以喝。

	A(放室溫開蓋喝一口後蓋回)	B(放室溫開蓋後蓋回)	A'(放冰箱開蓋喝一口後蓋回)	B'(放冰箱開蓋後蓋回)
放置 0 小時	293 個菌落/ml	7 個菌落/ml		
放置 8 小時	102 個菌落/ml	30 個菌落/ml	27 個菌落/ml	24 個菌落/ml
放置 16 小時	100 個菌落/ml	3 個菌落/ml	28 個菌落/ml	3 個菌落/ml
放置 24 小時	98000 個菌落/ml	2 個菌落/ml	33 個菌落/ml	4 個菌落/ml



圖二: A 組的菌落數變少了，可能是剛開始喝時口腔裡的細菌全掉落進水裡，因為人體溫度和室溫不同，造成某些細菌死亡。如果有些組別菌落數有震盪，可能是空氣落菌

五、結論與生活應用

食物的保存和人類息息相關，本次實驗除了證明肉和水的保存期限外，還可以延伸到自助餐、便當等外食。還是建議食物買了要盡早食用完畢。

參考資料

註 1 、 3M 快檢片使用方式：

https://www.joo.com.tw/epcbuy/index.php?action=product_detail&prod_no=P0144600206282

快檢片來源：莆崧實業有限公司

註 2 、 肉品生菌數限制: <https://fds-edu.health.taichung.gov.tw/public/>

註 3 、 飲用水生菌數限制來源：https://www.labmed.org.tw/encycl_detail.asp?mno=88